УЛСЫН БИОЛОГИЙН XXXIV ОЛИМПИАДЫН АЙМАГ, ДҮҮРГИЙН ШАЛГАЛТЫН АСУУЛТ

12-р анги

2024 оны 1-р сарын 26

Нийт оноо: 46 оноо
Үргэлжлэх хугацаа: 110 минут

Тайлбар: **Асуулт хуудас болон хариултын хуудсаа нийлүүлж үдэхгүй!!! Хариулт хуудсан дээрээ хариулж хураалгана.**

1. Онолын шалгалтын "А" хэсэг нь (**1-26 асуулт**) асуултыг "Үнэн эсвэл Худал" гэж хариулах нөхцөлт асуулт **(нийт 39 оноо)**.

"Үнэн эсвэл Худал" нөхцөлт асуултад өгөх оноо:

- Дөрвөн асуултад бүгдийг зөв хариулсан бол **1.5 оноо**
- Гурван асуултад зөв хариулсан бол **0.9 оноо**
- Хоёр асуултад зөв хариулсан бол **0.3 оноо**
- Нэг асуултад зөв хариулсан тохиолдолд **0 оноо** байна.

*Зөв хариултаа зөвхөн "А" хэсгийн хариултын хуудас" дээр Үнэн бол **"О"**, Худал бол **"Х"** гэж тэмдэглэн хариулна. Өөрөөр тэмдэглэхгүй.

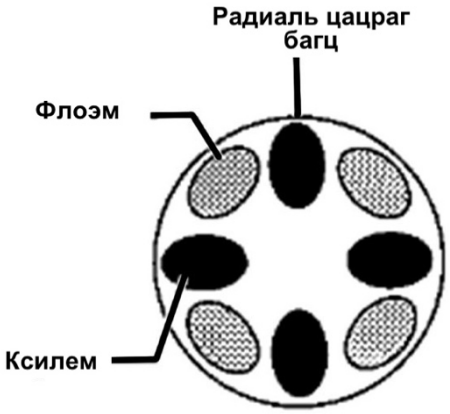
2. "Б" хэсэг (**27-30-р даалгавар**)-ийн зөв хариултаа "Б хэсгийн хариултын хуудас" дээр хариулна **(нийт 7 оноо)**.
3. **Зөвхөн "Хариултын хуудас" дээр бичсэн хариултыг шалгаж оноо өгнө гэдгийг анхаарна уу!**

Амжилт хүсье!

ОНОЛЫН ШАЛГАЛТ “А” ХЭСЭГ (нийт 39 оноо)

“А” хэсэг буюу “Үнэн эсвэл Худал” нөхцөлт асуулт

1. Зурагт радиаль дамжуулах багцын схем зургийг харуулав.



Зургийг ажиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A) Радиаль дамжуулах багц нь нэг талт үрт ургамлын үндсэнд байдаг.
B) Радиаль дамжуулах багц нь хос талт үрт ургамлын үндэсний анхдагч бүтцэнд байдаг.
C) Радиаль дамжуулах багцын ксилем болон флоэм хоорондоо нийлсэн хэлбэртэй байдаг.
D) Флоэм нь механик эд, үндсэн паренхим, шигшүүрт хоолойнуудаас тогтдог.

2. Байгаль дээр лийр шар юм уу ногоон өнгөтэй байдаг. Шар өнгө нь доминант, ногоон өнгө нь рецессив шинж тэмдэг юм. Судлаач ногоон өнгөтэй лийрийг (P1-ногоон) шар өнгөтэй лийртэй (P1-шар) эвцэлдүүлэхэд 160 ширхэг ногоон, 152 ширхэг шар өнгөтэй лийр ургав.

Дараах дүгнэлтүүдээс үнэн эсвэл худал болохыг нь тодорхойл.

A) Шар ба ногоон өнгийг тодорхойлогч генүүд нэг хромосом дээр байрладаг.
B) Ногоон өнгөтэй P1-ногоон нь тухайн генээр гетерозигот байсан.
C) Шар өнгөтэй P1-шар нь тухайн генээр гетерозигот байсан.
D) F1 бүх шар өнгөтэй лийрүүд тухайн генээр гетерозигот байсан.

3. *Drosophila* ялааны далавчны хоёр янзын хэлбэр байдаг. Богино далавч нь мутант, доминант шинж бол, урт далавч нь зэрлэг хэв шинжийн, рецессив шинж юм. Мутант богино далавчтай ялааг зэрлэг хэв шинжийн урт далавчтай ялаатай эвцэлдүүлэв. Үр дүнд дараах хүснэгтэнд харуулсан тооны F1 үр төл үүсэв.

1	Богино далавчтай эр	196
2	Богино далавчтай эм	194
3	Урт далавчтай эр	197
4	Урт далавчтай эм	201

Дараах дүгнэлтүүдээс үнэн эсвэл худал болохыг нь тодорхойл.

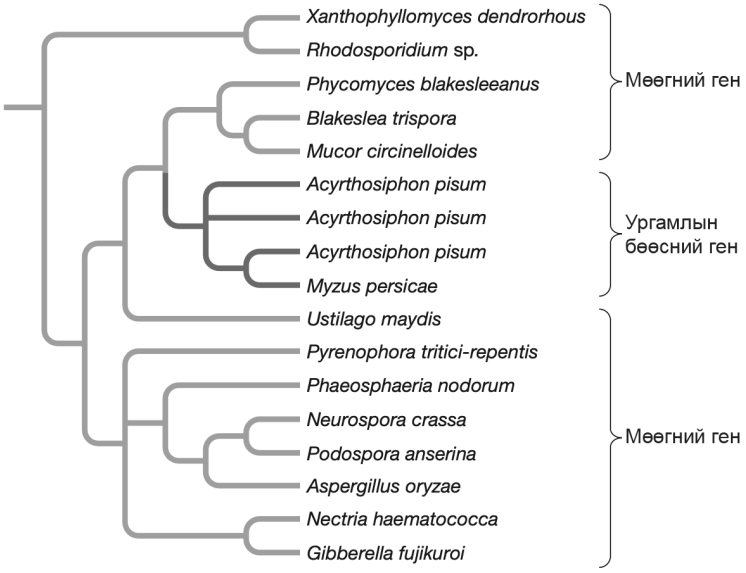
A) Ялааны далавчны хэлбэрийг тодорхойлдог тухайн ген аутосомын (биеийн) хромосом дээр байрладаг.
B) Ялааны далавчны хэлбэрийг тодорхойлдог тухайн ген бэлгийн хромосом дээр байрладаг.
C) F1 богино далавчтай эм ялаанууд тухайн генээр гомозигот.

D) F1 богино далавчтай эр ялаанууд тухайн генээр гемизигот.

4. Фенилкетонури гэдэг нэртэй удамшлын өвчин байдаг. PKU гэж товчилж бичдэг. Уг өвчин нь амин хүчил фенилаланиныг бүрэн хувиргаж чадахгүйгээс завсрын хортой нэгдэл биед хуримтлагдан улмаар хордлогод орох, сэтгэцийн өөрчлөлттэй болох, нас барах эрсдэлтэй. Уг өвчин нь аутосомын рецессив шинжтэй. Нэгэн хос гэр бүл болохоор генетикийн зөвлөгөө өгөх төвд очжээ. Хосууд эрүүл боловч эрэгтэйгийн эгч нь ба эмэгтэйгийн ах нь тус тус PKU өвчнөөр шаналдаг. Гэхдээ аав ээж нар нь эрүүл байсан. Цаашид энэ хос хүүхэдтэй болсон тохиолдолд PKU-ийн эрсдэл байх эсэх, эрсдэл хэдэн хувь байж болохыг генетикч эмч гэр бүлийн мэдээлэлд анализ хийсний үр дүнд тогтоож тайлбарлаж өгөв. Дараах дүгнэлтүүдээс үнэн эсвэл худал болохыг нь тодорхойл.

A) Эрэгтэй эмэгтэй аль алины хувьд өвчтэй гетерозигот байх магадлал 1/3
B) Эрэгтэй эмэгтэй аль алины хувьд эрүүл гомозигот байх магадлал 2/3
C) Эрэгтэйн аав ээжүүд гетерозигот байсан
D) Хосуудын анхны хүүхэд PKU өвчтэй байх магадлал 1/9

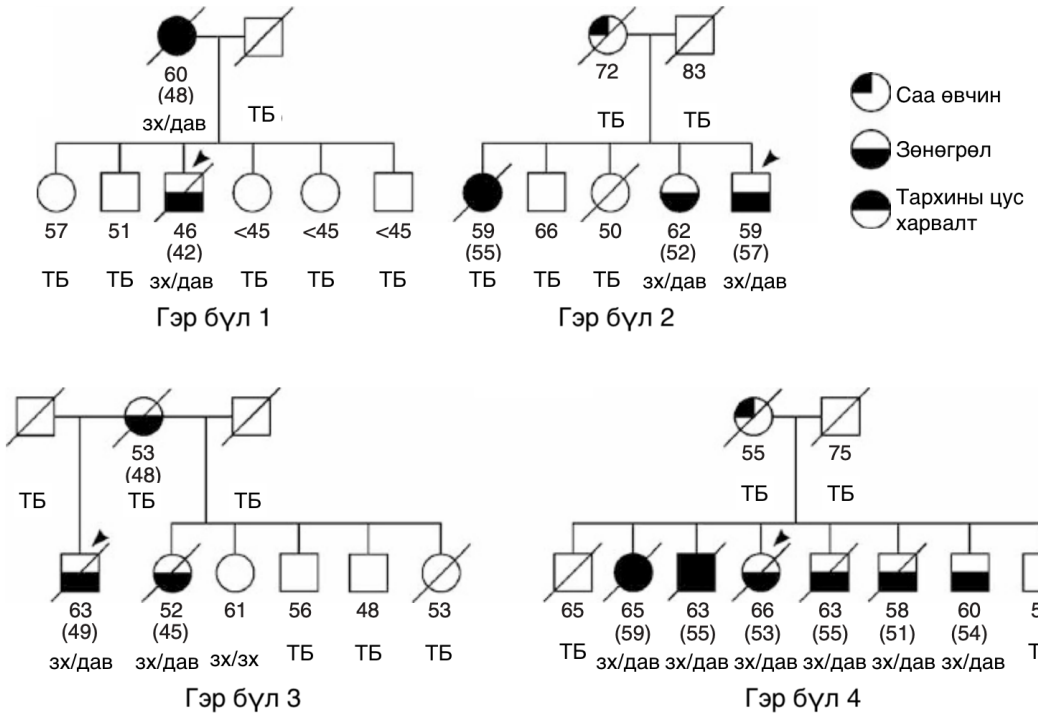
5. Ургамлын бөөсний зарим зүйл каротиноид пигмент нийлэгжүүлж чаддагаараа бусад бүх амьтнаас ялгаатай байдаг. Энэ биосинтезийн чадварыг ургамлын бөөсөнд олгодог генүүдийн нуклеотидийн дарааллыг ашиглан филогенетик анализ хийж, дээр үзүүлсэн эволюцийн мод гарган авчээ. *Эх сурвалж:* Moran, N.A. and Jarvik, T., 2010. *Science 328*(5978):624-627.



Дээрх үр дүнд үндэслэн, эволюцийн механизмын талаарх мэдлэгээ ашиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A) Каротиноидын нийлэгжилд оролцдогоос бусад генүүд ашиглан филогенетикийн анализ хийхэд мөн л үүнтэй адил эволюцийн мод үүснэ.
B) Зүйлийн филогенетикийн мод, генийн мод хоёр хоорондоо тохирохгүй байх нь генийн хөндлөн дамжилт явагдсаны нэг нотолгоо мөн.
C) Каротиноидын нийлэгжилд оролцдог эдгээр генийн G+C агууламж геномын бусад хэсгээс ялгаатай байх хандлагатай.
D) Мөөг, ургамлын бөөсний хооронд генийн хөндлөн дамжилт явагдах боломжгүй.

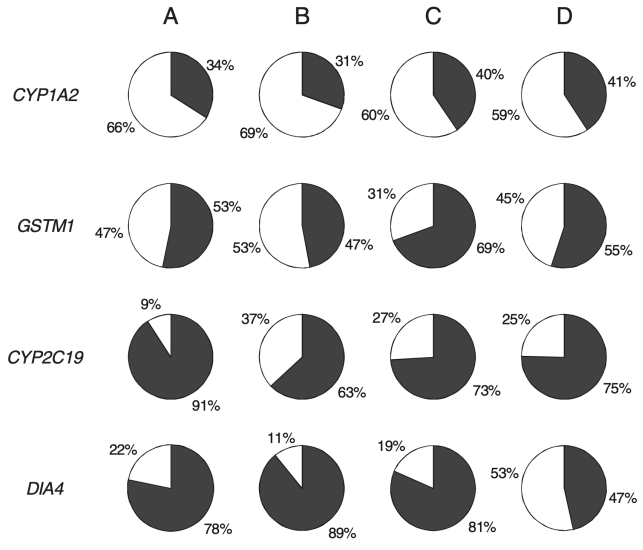
6. Альцгеймерийн өвчин бол мэдрэхүй чадвар буурах, ой санамж алдагдах зэргээр илэрдэг зөнөгрөх өвчин юм. Альцгеймертэй хүний тархинд бета-амилоид (Ab) пептид ихээр хуримтлагдах бөгөөд эдгээр пептид нь 21-р хромосомд ген нь байрлах амилоидын урьдал уургийн (APP) задралаар бий болно. Альцгеймерийн өвчин эрт илэрч байсан түүхтэй хэдэн гэр бүлд APP локусын дупликаци илэрсэн (доорх зураг үз).



Дөрвөн гэр бүлийн хэсэгчилсэн ургийн мод. ТБ: тодорхойлогдоогүй, зх: зэрлэг хэв шинж, дав: дупликацид орсон. Нас барсан нас юм уу одоо амьд буй насыг хаалтын гадна, харин өвчний шинж тэмдэг илэрсэн насыг хашилтад хийв. Тухайн гэр бүлийн хувьд хамгийн түрүүнд судлагдсан өвчтөнийг (proband) сумаар харуулав. Дараах дүгнэлтүүдээс үнэн эсвэл худал болохыг нь тодорхойл.

A) APP-ийн локусын дупликациас болж APP харьцангуй бага үүснэ.
B) APP-ийн локусын дупликациас болж Ab харьцангуй бага хуримтлагдана.
C) APP-ийн локусын дупликаци өвчтэй бодгальд л байх бөгөөд 60 наснаас дээш хүнд байхгүй.
D) Альцгеймертэй бүх хүнд APP локусын дупликаци бий.

7. Эмийн үйлчилгээнд үзүүлэх бодгаль хоорондын хариунд газарзүйн зүй тогтол байгаа эсэхийг судлахын тулд юуны өмнө популяциудыг микросателлит ашиглан газарзүйн байрлалаар нь генетик кластер (бүлэг) болгон ангилав. Тэрхүү кластеруудын эм задлагч энзимийн (drug-metabolizing enzyme, *DME*) локус дахь аллелиудын давтамжийг харьцуулбал генетикийн хувьд бүлэглэн (кластер үүсгэн) судлах нь үр дүнтэй байсан нь тодорхой байв.



Зураг: A, B, C, D кластеруудын *DME* генийн (*CYP1A2, GSTM1, CYP2C19, DIA4*) аллелиудын давтамж. Хараар зэрлэг хэв шинжийг, цагаанаар мутант хэв шинжийг илтгэсэн. Дараах дүгнэлтүүдээс үнэн эсвэл худал болохыг нь тодорхойл.

A) Хэрэв популяцийг кластер болгон бүлэглэн хуваагаагүй бол *DME* генийн аллелиудын давтамж популяци бүрд тэнцүү байх байсан.
B) Хэрэв нэгэн кластерт хамрагдах нэгэн популяцид *DME*-ийн шинэ генийн хувилбар бий болбол энэ нь тухайн кластерт хамаарах бусад популяци руу аяндаа тархана.
C) Кластер бүрд генетик урсгалаас (дрифт) л болж аллелийн давтамжийн ялгаа үүссэн.
D) Популяцийн *DME*-ийн генийн аллелийн давтамжид тухайн популяцийн газарзүйн байрлал чухал нөлөөтэй.

8. Байгаль дээр S омгийн бактери хулганыг үхүүлдэг бол R омгийн бактери үхүүлдэггүй. Халааж үхүүлсэн S омгийн бактерийн төрөл бүрийн материалыг R омгийн амьд бактеритай хольж нийлүүлээд трансформаци явуулж, улмаар уг трансформаци явуулсан R омгийн бактериар хулганыг халдаахад хулгана үхэж байв. Энэ туршилтыг олон янзаар явуулсны үр дүнд ДНХ бол удамшлын материалыг дамжуулагч мөн гэсэн үр дүнд хүрсэн байдаг (Гриффитийн туршилт (1928), Эвери, Маклеод нарын туршилт (1944). Харин өөр параллель ертөнцөд энэ туршилтыг хийсэн чинь дараах үр дүнд хүрлээ гэж төсөөлье.

Трансформаци хийхийн өмнө S омгийн материалаас ялгаж зайлуулсан молекул	Хулгана үхсэн эсэх
ДНХ	Үхсэн
РНХ	Үхсэн
Липид	Үхээгүй
Ууураг	Үхсэн
Нүүрс-ус	Үхсэн

Хүснэгтийг анхааралтай ажиглаж дараах дүгнэлтүүдээс үнэн эсвэл худал болохыг нь тодорхойл.

A) R омгийн липидээс бусад молекулууд удамшлын мэдээллийг дамжуулж байна.
B) S омгийн липидээс бусад молекулууд удамшлын мэдээллийг дамжуулахгүй байна.
C) S омгийн липид удамшлын мэдээлэл дамжуулж байна.
D) S омгийн липидээс бусад молекулууд удамшлын мэдээллийг дамжуулж байна.

9. Гэрэлт цох идэшлэхдээ полиморф модны эмгэн хумсны янз бүрийн фенотипээс сонгон иддэг эсэхийг 1965 болон 1967 онуудад шалгажээ. Үр дүнг доорх хүснэгтэд харуулав.

Хүснэгт: Бор болон судалт шар эмгэн хумсны идэгдсэн тоо; хамаарлын түвшин $\alpha = 0.05$.

	Фенотип		Нийт
	Бор	Судалт шар	
1965 Бие гүйцсэн	14	10	24
1965 Нялх	15	8	23
1967 Бие гүйцсэн	15	8	23
Нийт	44	26	70
$\chi 2$ шинжүүрийн нөхцөл	Чөлөөний зэрэг	$\chi 2$	*p*-утга
1:1 харьцаагаар идэгдсэн гэж үзвэл	1	4.62886	0.0314
Гетероген гэж үзвэл	2	0.3201	0.8521

Дээрх үр дүнгээс үзвэл туршилт хийсэн газарт

A) жил өнгөрөх тусам судалт шар модны эмгэн хумсны популяцид эзлэх харьцаа буурах хандлагатай байна.
B) модны эмгэн хумсны фенотипийн тархалтад орчны өнгө чухал нөлөөтэй.
C) модны эмгэн хумсны сарниулагч шалгаралд гэрэлтэгч цох нөлөөлж байна.
D) гэрэлт цох иддэггүй шинэ фенотип бүхий модны эмгэн хумс үүсвэл популяцийн доминант фенотип болох хандлагатай.

Дээрх дүгнэлтүүдээс үнэн эсвэл худал болохыг нь тодорхойл.

10. Экосистем дэх зүйл хоорондын харилцан үйлчлэл нь зарим тохиолдолд их энгийн хэлбэрээр илэрдэг. Тухайлбал өвсөн тэжээлтэн ногоон ургамал идэх, махчин амьтад өвсөн тэжээлтнээр хооллох гэх мэт. Эдгээр харилцааг идэш тэжээлийн гинж гэнэ. Идэш тэжээлийн сүлжээ нь тухайн экосистемд орших бүх идэш тэжээлийн гинжин хэлхээнээс бүрдэнэ. Мөн экосистемүүдийн идэш тэжээлийн сүлжээ нь өөр хоорондоо бүтэц (бүтээгч, хэрэглэгч, задлагч г.м), үйл ажиллагааны (энергийн урсгал, бодисын эргэлт, бүтээмж г.м) хувьд ялгаатай байдаг. Эдгээр идэш тэжээлийн сүлжээний хувьд нар нь энергийн чухал эх үүсвэр бөгөөд ногоон ургамал нь фотосинтезийн явцад нарны энергийг химийн энерги болгон хувиргана.

Дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.
A) Ургамлын энергийг идэш тэжээлийн ялгаатай түвшинд дамжуулах нь идэш тэжээлийн сүлжээний үйл ажиллагааг бий болдог.
B) Хөрсний идэш тэжээлийн сүлжээ нь нарнаас үл хамаарах идэш тэжээлийн гинжин хэлхээнүүдээс бүрдэх тул фотосинтезээс үл хамаарсан идэж тэжээлийн сүлжээг бий болгодог.
C) Идэш тэжээлийн гинжин хэлхээнд оролцогч идэш тэжээлийн сүлжээний нарийн төвөгтэй холбоос нь тухайн экосистем дэх зүйлийн олон янз байдлаас хамаардаг.
D) Экосистемд идэш тэжээлийн сүлжээний дээд түвшний махчид нь сүргээр амьдрах бөгөөд ингэснээрээ хоол тэжээлээ олж идэх давуу байдалтай болдог.

11. Бүлгэмдлийн биологийн олон янз байдлын анхан шатны, хамгийн энгийн хэмжүүр бол зүйлийн тоогоор илэрхийлэгдэх зүйлийн баялаг юм. Судлаачид ялгаатай экосистемд орших бүлгэмдлүүдийн хоорондх харьцуулсан судалгааг хийж гүйцэтгэх үедээ тухайн судалгаанд хамрагдсан бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг нь адилхан байгааг ажигласан байна. Өөрөөр хэлбэл бүлгэмдэл бүр ижил тооны зүйлээс бүрдэж байсан юм. Жишээ болгож “А”, “В” гэсэн хоёр бүлгэмдлийг авч үзье. Эхний “А” бүлгэмдэл нь Амазоны чийглэг ойн цоорхойд, удаах “В” бүлгэмдэл нь сэрүүн бүсийн ойн цоорхойд байх жижиг мэрэгч амьтдын бүлгэмдлийг төлөөлнө. Энэ хоёр бүлгэмдэлд байх зүйлийн тоо ижил буюу аль аль нь 12 зүйлтэй байв. Судлаачид дээрх үр дүн дээр түшиглэн дараах дүгнэлтүүдийг хийсэн байна.

Дараах дүгнэлтүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.
A) Зүйлийн баялаг ижил байдлаас үзэхэд А, В бүлгэмдэл нь өөр хоорондоо адилхан байна гэж үзэж байна.
B) А, В бүлгэмдлийн зүйлийн баялгийн адил байдал дээр үндэслэн зүйлийн олон янз байдлыг тооцож болох бөгөөд зүйлийн олон янз байдал нь мөн адил А, В бүлгэмдэлд ижил байна.
C) А, В бүлгэмдлийн хоорондын зүйлийн баялгийн ижил байдал нь альфа олон янз байдал ижил болохыг илэрхийлж байна.
D) А, В бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг нь гамма олон янз байдлыг тооцож болох бета олон янз байдлын нөхцөл болно.

12. *Drepanorhynchus reichenowi* зүйлийн шувууны янз бүрийн үйлдэл гүйцэтгэх үеийн бодисын солилцооны өртгийг лабораторид хэмжжээ:

Балаар хооллох үед	1000 кал/цаг

Мөчир дээр амарч байхад	400 кал/цаг
Эзэмшил нутгаа хамгаалахад	3000 кал/цаг

Харин хээрийн судалгаагаар цэцгэнд агуулагдах балны хэмжээ нэмэгдэх тусам идэш тэжээлээс хангалттай энерги олж авахын тулд уг зүйл шувууны нэг өдөрт зарцуулах хугацаа багасдаг болох нь тодорхой байв:

Нэг цэцгэнд агуулагдах балны хэмжээ, мкл	Хангалттай энерги олж авах хугацаа, цаг
1	8
2	4
3	2.7

Бусад балаар хооллогчдоос эзэмшил нутгаа хамгаалснаар уг шувуу нэг цэцгэнд агуулагдах балны хэмжээг өндөр байлгаж чаддаг аж. Ингэснээр идэш тэжээл цуглуулахад шаардагдах хугацаа багасах бөгөөд илүү цагийг мөчир дээр сууж амарч өнгөрөөснөөр энергиэ хэмнэдэг. Мөн хээрийн судалгаагаар хийсэн хэмжилтээр уг зүйлийн шувуу 0.28 цагийг эзэмшил нутгаа хамгаалахад зарцуулдаг гэж тооцсон байдаг. *Эх сурвалж:* Gill, F.B. and Wolf, L.L., 1975. *Ecology 56*(2):333-345.

Дээрх үр дүнд үндэслэн дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал эсэхийг тодорхойл.

A) Эзэмшил нутгаа хамгаалснаар нэг цэцгэнд байх балны хэмжээ 1 мкл-ээс 3 мкл хүртэл нэмэгдэхгүй л бол эзэмшил нутгаа хамгаалах нь ашиггүй.
B) Эзэмшил нутгаа хамгаалснаар нэг цэцгэнд байх балны хэмжээ 2 мкл-ээс 3 мкл хүртэл нэмэгддэг бол уг шувуу өдөрт 780 кал энерги хэмнэнэ.
C) Эзэмшил нутгаа хамгаалахад уг шувуу өдөрт 728 калори энерги зарцуулна.
D) Эзэмшил нутгаа хамгаалахад зарцуулах өртөг нь эзэмшил нутгаа хамгаалснаар олж авах энергиэс өндөр тул эзэмшил нутгийн зан төрх үзүүлэх нь ашигтай байна.

13. Уруул цэцэгтний (Lamiaceae) овгийг тодорхойлдог үндсэн түлхүүр шинжүүдээс доор харуулав. Түлхүүр шинжүүдээс ажиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A) Дохиурын тоо дэлбийн илтэснийхээс хоёр дахинаас олон.
B) Жимс нь гэрцэг юмуу гэрцгэнэ.
C) Үрэвч дээр байрлалтай, иш хөндлөн огтлолоороо дөрвөлжин.
D) Цэцэг бүр хэд хэдээс олон тооны үр боловсрох оронтой.

14. Нүүрс-усны солилцоонд цусанд сахарын хэмжээг зохицуулах үүрэгтэй инсулиний бүтцийг схемээр харуулав.

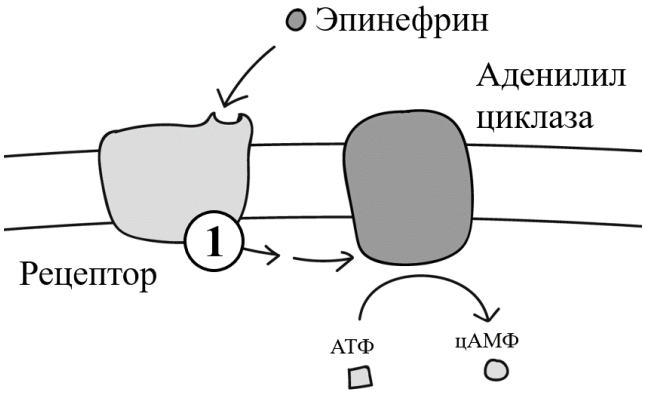


Уургийн бүтцийг анхааралтай ажиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A) Инсулин нь хоёр полипептидийн гинжээс тогтсон.

B) Инсулиний полипептидийн А болон В гинж өөр хоорондоо 3 дисульфидын холбоогоор холбогдсон хоёрдогч бүтэцтэй уураг юм.
C) Инсулин 51 амин хүчлээс тогтох бөгөөд нийт 50 пептидийн холбооноос тогтоно.
D) Уургийн хоёрдогч бүтцийн альфа ороомгийг пептидийн бүлгийн азоттой холбогдсон устөрөгчийн атом ба карбониль бүлгийн хүчилтөрөгчийн хооронд үүсэх устөрөгчийн холбоо тогтворжуулдаг.

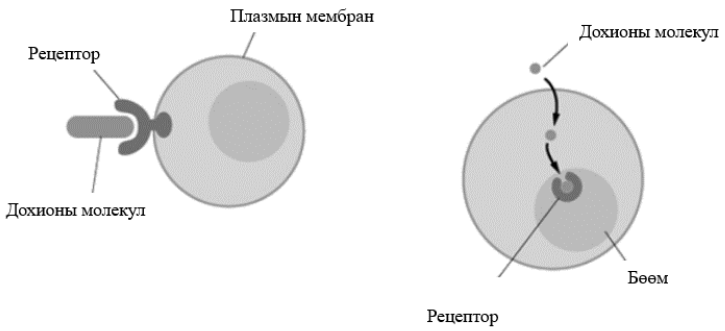
15. G-уурагтай холбогдсон рецептор (GPCR) нь G-уургийн тусламжтай ажилладаг эсийн гадаргуугийн рецептор уураг юм. Эпинефрин болон бусад гормонууд энэ рецепторыг ашигладаг. Дээрх рецепторын ажиллах механизмыг ажиглан дараах нөхцлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.



A) 1 дугаараар G-уургийг үзүүлж байна.
B) Эпинефрин рецептортой холбогдсоноор рецептор идэвхжиж хэлбэрээ өөрчилдөг. Дараа нь G-уураг ГТФ молекултай холбогдож ГДФ үүсгэн уураг идэвхжинэ.
C) G-уураг нь голчлон прокариот эсүүдэд байдаг.
D) Эпинефрин нь адреналин юм.

16. Дээрх GPCR рецепторын ажиллах механизмыг ажиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.
A) Эпинефрин рецептортой холбогдож G-уураг идэвхжсэнээр аденилилциклаза энзимийг идэвхжүүлдэг. Ингэснээр ГФА-г цАМФ болгон хувиргадаг.
B) Аденилилциклазаг саатуулагч фактор гэж байдаггүй.
C) Аденилилциклаза идэвхжихэд кофактор шаардлагатай.
D) Аденилилциклаза нь хоёрдогч дамжуулагчийг идэвхжүүлдэггүй.

17. Дохионы молекул буюу лиганд нь рецептортой холбогдож рецептор уургийн хэлбэрийн өөрчлөлтийг нөхцөлдүүлдэг. Ихэнх рецепторууд нь плазмын мембраны уургууд байх ба зарим нь эсийн дотор байрладаг.

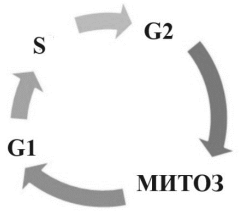


Дээрх зургийг ажиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойлно уу.

A) Ихэнх гидрофил дохионы молекулууд эсийн доторх рецептортой холбогддог.

B) Стероидын гормонууд эсийн доторх рецептортой холбогддог.
C) Инсулин эсийн мембранаар нэвтэрч чадахгүй тул эсийн гадаргуугийн рецептортой холбогддог.
D) Эсийн доторх рецепторууд зөвхөн эсийн бөөмд байрладаг.

18. Зурагт эсийн хуваагдлын циклыг харуулав. Диплоид 2n=4 хромосомтой эс митоз болон мейозоор хуваагджээ.



Дээрх эсийн хувьд дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A) Митоз: Профазын эрт үед 8 хроматидтай.
B) Митоз: Анафазын сүүл үед 4 хромосомтой.
C) Мейоз I-ийн телофазад 8 хроматидтай.
D) Мейоз II-ийн телофазад 2 хромосомтой.

19. Нэг амин хүчлийг кодлох олон кодон байдгийг Уотсон-Крикийн бус зарчмаар холбогддог нуклеотидуудтай холбон тайлбарладаг. Тэгвэл энэ зарчмаар холбогдож буй кодон болон антикодоны хувьд дараах нөхцлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойлно уу.

A) Кодоны 3’ талын эхний нуклеотид болон антикодоны 5’ төгсгөлийн эхний нуклеотидын хооронд холбоо үүснэ.
B) Кодоны 5’ талын эхний нуклеотид болон антикодоны 3’ төгсгөлийн нуклеотидуудын хооронд холбоо үүснэ.
C) Хэрэв фенилаланины антикодон ААГ бол кодон нь УУЦ, УУА байж болно.
D) Хэрэв фенилаланины антикодон ААГ бол кодон нь УУЦ, УУУ байж болно.

20. Иммуноглобулин (Ig) эсрэг биет IgA, IgD, IgE, IgG, IgM төрлүүд байдаг бөгөөд бүтцийн онцлогоос хамаараад ялгаатай байдаг. Эдгээр эсрэг биетүүдийг нийлэгжүүлдэг эсийн тодорхойлолтыг үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойлно уу.

A) Ясны чөмөг. Ясны чөмөг бол хэмт бүтэцтэй зөөлөн эд юм. Энэ нь улаан, шар гэсэн хоёр өнгөтэй байдаг. Ясны чөмөг нь ясны хөндийг дүүргэж, цусыг бүрэлдүүлдэг улаан, цагаан эс, ялтсан эсүүдийг нийлэгжүүлдэг.
B) Т эсүүд. Т эсүүд нь эсийн мөчлөгийн цэгээс хамааран өөр өөр эрхтэнд байрладаг. Т-эсүүд нь ясны чөмөгт үүсэж, сэрээ булчирхайнд боловсорч, эцэст нь лимфийн эд эсвэл цус руу шилждэг.
C) Плазмын эс. Эдгээр нь В-лимфоцитын цусны цагаан эсүүд юм. Эдгээр эсүүд нь дасан зохицох дархлааны хариу урвалыг явуулдаг.
D) Магрофаг. Макрофагууд нь эмгэг төрүүлэгч болон хавдрын эсүүдээс хамгаалах эхний хамгаалалтын чухал бүрэлдэхүүн хэсэг юм. Бүх дархлааны эсүүдийн нэгэн адил макрофагууд нь ясны чөмөг дэх гематопоэтик үүдэл эсээс үүсдэг.

21. Навчны амсрын эсүүд нээгдэж, хаагдахад олон хүчин зүйлс нөлөөлдөг бөгөөд амсар хаагдахад дараах хүчин зүйлс нөлөөлдөг нь үнэн эсвэл худал эсэхийг тодорхойл.

A) Амсрын эсүүдэд калийн ион орж, устөрөгчийн ион амсрын эсүүдээс гарах
B) Амсрын эсүүд шүлтлэг орчинтой болж, цардуул задарч сахар нийлэгжих
C) Амсрын эсүүдэд CO_2 ихэсч, эсийн дотор хүчиллэг орчинтой болох
D) Амсрын эсүүдэд абсцизын хүчлийн концентраци нэмэгдэх

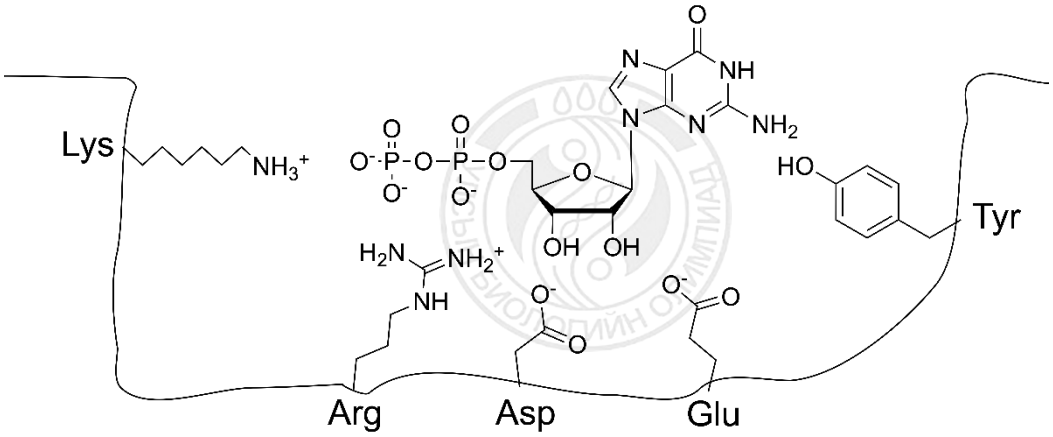
22. Ургамлын навчинд нийлэгжин, модлог, долонгийн аль алинаар нь дээш, доош шилжин зөөвөрлөгддөг, өсөлтийг идэвхжүүлэгч гиббереллинийг хэрэглэх дараах тохиолдлуудын үнэн эсвэл худал эсэхийг тодорхойл.

A) Төмсний булцууны ичмэл үеийг тасалдуулах, үрийг тайван байдлаас гаргах
B) Иш нь налж хэвтдэг ургамлын ишний өсөлтийг зогсоох
C) Пивоны үйлдвэрт арвайн үрийг түргэн соёолуулахад хэрэглэх
D) Эсийн хуваагдлын үед хуваагдсан бөөмийн хооронд зааг гарах

23. Энзимт урвалын тэнцвэрийн коэффициентын талаарх хариултын үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A) A $\rightleftharpoons$ B урвалын хувьд урвалын тэнцвэрийн коэффициент $Кequ = \frac{[A]}{[B]}$ байна.
B) A $\rightleftharpoons$ B урвалын хувьд урвалын тэнцвэрийн коэффициент $Кequ = \frac{[B]}{[A]}$ байна.
C) A + B $\rightleftharpoons$ C + D урвалын хувьд урвалын тэнцвэрийн коэффициент $Кequ = \frac{[C]\cdot[D]}{[A]\cdot[B]}$ байна.
D) A + B $\rightleftharpoons$ C + D урвалын хувьд урвалын тэнцвэрийн коэффициент $Кequ = \frac{[A]\cdot[B]}{[C]\cdot[D]}$ байна.

24. G уураг болон гуанин дифосфат (ГДФ)-ын бүтцийг доорх зургаар үзүүлэв. Товчилсон үгийн тайлбар: Lys-лизин, Arg-аргинин, Asp-аспарагины хүчил, Glu-глутамины хүчил, Tyr-тирозин. Доорх хариултуудын үнэн эсвэл худал эсэхийг тодорхойл.



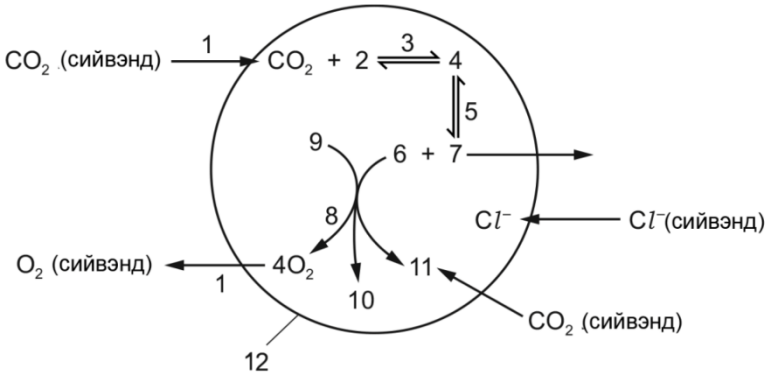
A) G уургийн лизины хажуугийн гинж ГДФ-ын фосфатын бүлэгтэй устөрөгчийн холбоогоор холбогдоно.
B) G уургийн аргинины хажуугийн гинж ГДФ-ын рибозын гидроксилын бүлэгтэй устөрөгчийн холбоогоор холбогдоно.
C) G уургийн тирозины хажуугийн гинж ГДФ-ын фосфатын бүлэгтэй устөрөгчийн холбоогоор холбогдоно.
D) G уургийн аспарагины хүчил тирозин болж мутацад орсон ч, G уурагтай ГДФ холбогдож болно.

25. Тэжээлт орчинд бактери өсгөвөрлөсөн бөгөөд өсөлтийн динамикийг доорх графикаар үзүүлэв. Бактерийн өсөлтийн мужуудыг ажиглан үнэн эсвэл худал эсэхийг тодорхойл.



A) А мужид бактерийн өсөлт тогтвортой байна.
B) В мужид бактерийн өсөлт тогтвортой байна.
C) С мужид бактерийн өсөлт тогтворжсон байна.
D) D мужид бактерийн мөхлийн үеийг үзүүлж байна.

26. Дараах зургаар нүүрсхүчлийн хийн зөөвөрлөлтөд гемоглобины үүргийг харуулав. Явагдах урвалын механизмыг ажилган доорх хариултуудаас үнэн эсвэл худал эсэхийг тодорхойл.



A) 2=H_2O, 4=H_2CO_3
B) 3 болон 5 дахь урвалуудыг карбонат гидролаза энзим хурдасгана.
C) 6=HCO_3, 7=H^+
D) 10=гемоглобин, 11=карбогемоглобин.

ОНОЛЫН ШАЛГАЛТ “Б” ХЭСЭГ (нийт 7 оноо)

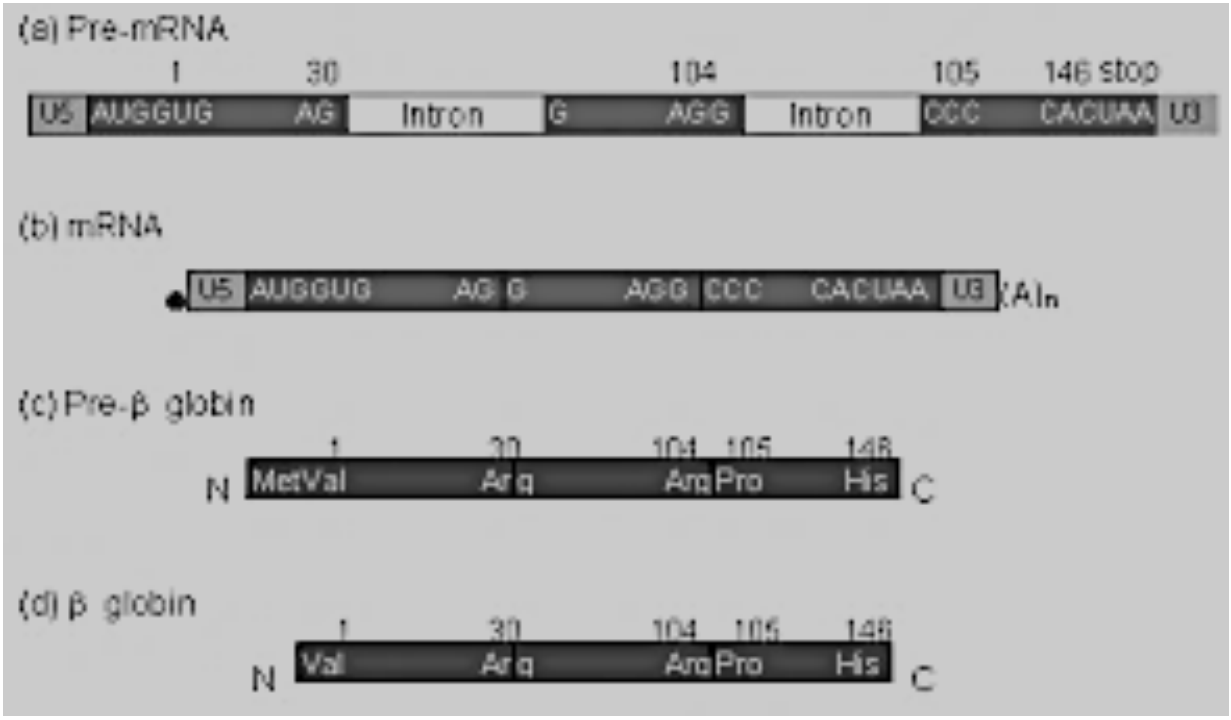
27. Альбинизм бол арьс, үсэнд пигментгүй байх удамшлын өвчин. Уг өвчнийг үүсгэгч аллель нь биеийн хромосом дээр байрладаг, рецессив шинжтэй. Эхнэр нөхөр хоёр аль аль нь альбинизм өвчний генээр гетерозигот байв. Тэд хоёр хүүхэдтэй болохоор төлөвлөж байлаа. Дараах тохиолдлуудын магадлалыг хүснэгтэнд бичнэ үү (Хариулт тус бүр 0.5 оноо, нийт 2 оноо).

A) Эхний хүүхэд нь альбинизмтай төрөх магадлал хэд вэ?	
B) Хоёр хүүхэд нь хоёулаа альбинизмтай төрөх магадлал хэд вэ?	
C) Эхний хүүхэд нь альбинизмтай, хоёр дахь нь эрүүл төрөх магадлал хэд вэ?	
D) Хоёр хүүхдийнх нь аль нэг нь альбинизмтай төрөх магадлал хэд вэ?	

28. Нэг ба хос талт үрт ургамлын хоёр ангийн төлөөлөгчдийн ялгагдах шинжийг хүснэгтэд жагсаав. Эдгээр шинжүүдийг тохирох ангид харгалзуулан (√)-гэж тэмдэгдэнэ үү. (Хариулт тус бүр 0.5 оноо, нийт 3 оноо).

	Ялгагдах шинжүүд	Хос талт үрт ургамал	Нэг талт үрт ургамал
1	Тоосны мөхлөг ихэвчлэн гурван ховилтой		
2	Ишний дамжуулах багц жигд тархан байрлана		
3	Модлогийн мөн ихэнхдээ холтосны камбийтай		
4	Цэцгийн бүрэлдэхүүн хэсгүүд гурвалсан эсвэл гурвыг дахин авсантай тэнцүү гишүүнтэй		
5	Хөврөлийн навч нэг байна		
6	Навчны анхдагч судлууд торлосон		

29-30. Хүний β-глобин полипептид нь 146 амин хүчлийн урттай.



29. Дээрх зургийг ашиглан өгөгдсөн уургийн мРНХ (UTR хэсгийг оролцуулахгүй) молекулын уртыг тооцож ол (Хариулт 1 оноо).

30. 146 амин хүчилтэй уураг ойролцоогоор хэдэн кДа жинтэй байхыг тооцож ол (Хариулт 1 оноо).